

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

**DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MEJORA PARA LA GESTIÓN EN EL PROCESO DE
ASISTENCIA TECNICA Y REPARACIÓN DE COMPONENTES DE LA EMPRESA
DIESEL CAT LTDA**

ADRIANA PATRICIA COLLANTE GÓMEZ



UNIVERSIDAD DE LA COSTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACIÓN

PROGRAMA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

BARRANQUILLA

2021

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO
DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MEJORA PARA LA GESTIÓN EN EL PROCESO DE
ASISTENCIA TECNICA Y REPARACIÓN DE COMPONENTES DE LA EMPRESA
DIESEL CAT LTDA.

ADRIANA PATRICIA COLLANTE GÓMEZ

Proyecto presentado para optar el título de Ingeniero Industrial

ASESOR (A)

ING. Aurora Piñeres CASTILLO

CO-ASESOR (A)

ING. Dionisio Neira RODADO

UNIVERSIDAD DE LA COSTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACIÓN

PROGRAMA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

BARRANQUILLA

2021

“Porque Jehová da la sabiduría, y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia. El provee de sana sabiduría a los rectos, es escudo a los que caminan rectamente” (Proverbios 2: 6-7).

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación va dedicado primeramente a Dios, quien en su infinita bondad y misericordia ha guiado mis pasos. Asimismo, lo dedico a quienes son mis motores en esta vida, mis padres Alberto y Patricia, mis hermanos Alberto, Ricardo y Magdalena, a mi princesa Victoria, mis abuelos Judith, Alberto, Elvira y Leopoldo y al amor de mi vida Daniel, porque con su amor, apoyo, motivación y ejemplo me ayudaron a alcanzar esta meta.

“Todo lo que es bueno y perfecto es un regalo que descende a nosotros de parte de Dios nuestro Padre” (Santiago 1:17)

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Agradecimientos

No tengo más, sino palabras de gratitud hacia mi Dios por su amor inagotable y su ilimitada bondad para conmigo, porque creo firmemente que es quien me da las fuerzas, inteligencia y sabiduría para todo en mi vida. Agradezco también a mis padres, Alberto y Patricia, por los valores que me han inculcado y porque con su amor incondicional han sabido guiarme y ayudarme a conseguir mis objetivos. A mis hermanos Alberto, Ricardo y Magdalena, quienes siempre han estado ahí para mí. Al amor de mi vida, Daniel, quien con su apoyo incondicional y sin medida me ha abrazado y me ha fortalecido.

Le agradezco de manera muy especial a la gerencia, al personal administrativo y técnico de la empresa Diesel Cat Ltda., quienes me permitieron desarrollar esta investigación y me apoyaron en todo el proceso. De la misma forma le agradezco todo su apoyo a mi buen amigo Jaime Figueredo, a quien Dios puso en mi camino durante este proceso y su apoyo y colaboración fue fundamental y sumamente valiosa para alcanzar este objetivo. También agradecerle a la Ing. Aurora Piñeres y al Ing. Dionicio Neira, por su apoyo y aportes brindados al presente. Finalmente, agradecerle a quienes estuvieron presentes en toda esta etapa de mi vida académica y contribuyeron de una u otra forma a la consecución de este objetivo. ¡GRACIAS!

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Resumen

En el contexto empresarial son muchas las problemáticas inherentes a los procesos. Actualmente, la literatura presenta herramientas que permiten determinar las causas que generan dichas situaciones hostiles para los gerentes y todo el contexto organizacional; del mismo modo, se cuenta con metodologías para evaluar estrategias para mitigar dichos problemas. Sin embargo, hoy se hace necesario en ciertos contextos, vincular las causas de los problemas en los procesos de las organizaciones y las estrategias de mejora correspondientes, con el fin de optimizar los procesos, logrando implementar las mejores prácticas de mejora continua. En el presente proyecto se realizó la aplicación de metodologías multicriterio para que fuera posible determinar una serie de estrategias de mejora para la prestación del servicio en la empresa Diesel CAT Ltda. Utilizando herramientas como el análisis DEMATEL, QFD, Diagrama de Ishikawa, Lluvia de ideas, con el apoyo de un grupo de expertos, mediante las cuales se logra establecer 6 estrategias macros como posible solución a la problemática identificada, una categorización de la relevancia de cada una sobre las demás, y una estratificación de dichas estrategias sobre las causas relacionadas al problema. Mediante este proyecto de investigación se puede confirmar el hecho que estas herramientas administrativas de la calidad son totalmente aplicables al desarrollo del proyecto, e independiente de la naturaleza y tamaño de las organizaciones, pueden ser útiles en el proceso de mejora continua dentro de las empresas.

Palabras clave: DEMATEL, QFD, multicriterio, mejora, calidad, procesos, proyectos.

Abstract

In the business context there are many problems inherent to the processes. Currently, the literature presents tools that allow to determine the causes that generate such hostile situations for managers and the entire organizational context; likewise, there are methodologies to evaluate strategies to mitigate such problems. However, today it is necessary in certain contexts, to link the causes of the problems in the processes of the organizations and the corresponding improvement strategies, in order to optimize the processes, achieving the implementation of the best practices of continuous improvement. In this project, the application of multi-criteria methodologies was carried out in order to determine a series of improvement strategies for the provision of service in the company Diesel CAT Ltda. Using tools such as DEMATEL analysis, QFD, Ishikawa Diagram, Brainstorming, with the support of a group of experts, through which it is possible to establish 6 macro strategies as a possible solution to the identified problem, a categorization of the relevance of each one over the others, and a stratification of these strategies on the causes related to the problem. This research project confirms the fact that these quality management tools are totally applicable to the development of the project, and regardless of the nature and size of the organizations, they can be useful in the process of continuous improvement within the companies.

Keywords: DEMATEL, QFD, multi-criteria, improvement, quality, processes, projects.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

CONTENIDO

Introducción	11
1. Planteamiento del Problema	12
1.1 Descripción del problema	12
1.2 Formulación del problema	14
1.3 Sistematización del problema	14
2. Justificación	15
3. Objetivos.....	16
3.1 Objetivo general.....	16
3.2 Objetivos específicos	16
4. Delimitación de la investigación	17
4.1. Delimitación espacial.....	17
4.2. Delimitación temporal	17
4.3. Delimitación temática	17
5. Estado del Arte	18
6. Antecedentes.....	22
7. Metodología.....	27
7.1. Diseño de la Investigación	27
7.1.1. <i>Determinación de las causas del problema</i>	27
7.1.2. <i>Análisis de las causas del Problema</i>	29
7.1.3. <i>Encuesta aplicada a grupo de expertos</i>	31
7.1.4. <i>Análisis DEMATEL</i>	32
7.1.5. <i>Obtención de Matriz de Influencia N</i>	34
7.2. Matriz QFD	38
8. Conclusiones y Recomendaciones	41
Referencias.....	46

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Lista de tablas y figuras

Tabla 1. Observaciones generadas tras la ejecución de los procesos de mantenimiento.....	27
Tabla 2. Análisis DEMATEL	32
Tabla 3. Análisis D-R	33
Tabla 4. Matriz N.....	35
Tabla 5. Análisis Causa Vs Estrategia	40
Tabla 6. Planificación de la Estrategia 5: Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.....	43
Tabla 7. Planificación de la Estrategia 2: Adquirir herramientas especializadas para los mantenimientos	44
Tabla 8. Planificación de la Estrategia 3: Fortalecimiento del programa de formación y entrenamiento del personal técnico.....	45
Figura 1. Diagrama de Ishikawa para determinar las causas de las Falencias/ No conformidades generadoras de los incumplimientos en las entregas	30
Figura 2. Escala de medición de la influencia entre estrategias de mejora.....	31
Figura 3. Matriz D+R vs D-R	37
Figura 4. Matriz QFD	38

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Introducción

En el contexto empresarial son muchas las problemáticas inherentes a los procesos. Actualmente, la literatura presenta herramientas que permiten determinar las causas que generan dichas situaciones hostiles para los gerentes y todo el contexto organizacional; del mismo modo, se cuenta con metodologías para evaluar estrategias para mitigar dichos problemas. Sin embargo, hoy se hace necesario en ciertos contextos, vincular las causas de los problemas en los procesos de las organizaciones y las estrategias de mejora correspondientes, con el fin de optimizar los procesos, logrando implementar las mejores prácticas de mejora continua. El presente documento pretende evidenciar el cumplimiento de este objetivo, a través de la combinación de herramientas de la Metodología Multicriterio, puntualmente DEMATEL y QFD, logrando optimizar y sintetizar la información obtenida de un grupo de expertos de la empresa Diesel Cat, Ltda. La relevancia de la aplicación de esta metodología se centra en otorgar a la mencionada empresa, las herramientas metodológicas que permitan evaluar sus estrategias de minimización de los retrasos en las entregas de los mantenimientos, maximizando la satisfacción de sus clientes.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Planteamiento del Problema

1.1 Descripción del problema

La globalización, sin duda alguna, representa una oportunidad clave para el crecimiento económico de algunas economías o sectores, mientras que, para otras, significa una amenaza a su estructura, porque conlleva a un impulso en la competitividad, un reto difícil de asumir para muchos. Del mismo modo que en el resto de Latinoamérica, en Colombia el crecimiento de la economía se concentra en sectores como el minero-energético, el cual, no se considera sostenido en el tiempo, debido a las regulaciones y controles estatales (Rodríguez, 2017).

Según estudios del Global Entrepreneurship Monitor (GEM), la pequeña y mediana empresa (Pyme) se caracterizan por sus elevadas tasas de mortalidad; así, en Colombia se estima una tasa de cierre del 16.4% para el año 2009, según datos de la Cámara de Comercio de Bogotá en 2006; se destaca en el trienio 2003-2006 que se crearon en la capital del país 43,716 nuevas empresas, con un crecimiento del 16% respecto al trienio anterior, pero se estima que en el mismo periodo se liquidaron 8593 empresas que representaban 3.3 billones de pesos en capital acumulado, casi el 20% respecto a las empresas formadas. Clara evidencia de las limitadas posibilidades que este tipo de organizaciones tienen para llegar a estados de longevidad que les permitan consolidarse en un mercado (Romero Espinosa, Melgarejo Molina, & Vera Colina, 2015).

Diesel CAT Ltda., es una empresa, perteneciente al grupo de las Pymes, que inició sus actividades para el año 2003, dedicada a la prestación de servicios integrales de asistencia técnica en la realización de trabajos de mantenimiento, evaluación y reparación de equipos, motores y componentes diésel. Proyectada a ser un aliado estratégico para sus clientes, sus servicios son orientados principalmente al sector industrial en sus diferentes ramas. Cuenta con

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

una filosofía de integración de todos sus procesos, para el cumplimiento con calidad de sus servicios, razón por la cual recibieron certificación del sistema de gestión de calidad basado en la norma internacional ISO 9001:2015 en el año 2016. No obstante, se ha podido identificar algunas deficiencias en los procesos, que resultan con un impacto negativo en la organización.

Aunque la facturación evidenció un aumento en materia de trabajo en campo entre el año 2018 y corte en Julio de 2019 en 135%, también es clara una reducción de la utilidad en 20%, esto sin tener en cuenta la terminación de contrato con su cliente principal, por motivos diferentes a los planteados en el presente proyecto. No obstante, se han presentado fallas en la ejecución de trabajos desarrollados en campo, presentando retrabajos en la prestación del servicio. Entre los años 2018 y 2019, se ha presentado un aumento del 20% en los retrabajos, cuando la meta trazada es de 10%. Las quejas y reclamos referenciadas por los clientes aumentaron en un 15%, en relación con no conformidades del servicio. Asimismo, de acuerdo con mediciones de la satisfacción de los clientes en general, se tiene que esta ha experimentado un cambio, al pasar de ser “excelente”, con una calificación de 90%, a “buena” con puntuación de 70%; por su parte, un 10% de los clientes encuestados, ha calificado como “regular” la prestación del servicio entre las vigencias 2018 y 2019. Otros componentes para resaltar son, por una parte, el hecho de que ha habido una reducción en la identificación de no conformes en proceso, pero son percibidas por el cliente en la recepción del trabajo. A esto se suma la rotación de personal que se ha presentado, lo cual repercute en la prestación del servicio.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

1.2 Formulación del problema

Teniendo en cuenta lo expuesto en la Descripción del Problema, y tomándolo como punto de referencia para la presente investigación, se plantea la siguiente pregunta problema: ¿Qué estrategias se puede utilizar para mejorar la gestión de los procesos para la prestación del servicio en la empresa Diesel CAT Ltda.?

1.3 Sistematización del problema

- ¿Cuál es el estado actual del proceso en estudio?
- ¿Cuáles son los problemas actuales de calidad identificados en el proceso productivo?
- ¿Qué propuestas de mejora se pueden diseñar a partir de las causas identificadas?

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

1. Justificación

La Pyme en Latinoamérica desempeña un papel de gran importancia para el desarrollo económico del país y en la generación de empleo (**Saavedra & Hernández, 2008**).

Según la ANIF (Asociación Nacional de Instituciones Financieras), los empresarios barranquilleros poseen buenas expectativas respecto al desempeño de las pymes, sin embargo, el gremio asegura que dichas empresas escatiman esfuerzos en implementar mejoras en sus procesos, ya que, por ejemplo, tan solo en el primer semestre de 2018, el 49% de estas empresas no había realizado actividades de mejoramiento en el desarrollo de sus operaciones (**Polo, 2018**). Por tal razón, es necesario que las organizaciones promuevan su permanencia en el tiempo, a través de la mejora continua, entendida como el proceso que facilita la renovación, el desarrollo, el progreso y la posibilidad de dar respuesta a las necesidades cambiantes del entorno, con el objetivo de ofrecer un mejor servicio o producto, satisfaciendo las necesidades y expectativas de las partes interesadas (**Bohórquez, 2012**). Se debe considerar, además, que dicha sobrevivencia en el tiempo representa un ciclo a través del cual se identifica un área de mejora, se planea cómo llevarla a cabo, se implementa, se verifican los resultados y, por último, se actúa de acuerdo con ellos, ya sea para corregir desviaciones o para proponer otra meta más retadora (**Aguilar, 2010**). Ante estas premisas, las cuales motivan a las organizaciones a mejorar continuamente para sobrevivir en el mercado, y asumiéndolo como una realidad en el contexto actual, la gerencia ve la necesidad de comprometerse con aumentar la satisfacción de sus clientes, la confianza en la ejecución de sus proyectos, mejorando el desempeño de sus costos y tiempos de ejecución de labores, logrando estandarizar completamente sus procesos, promoviendo una cultura hacia la mejora continua.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

2 Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar estrategias de mejora para la gestión del proceso de asistencia técnica y reparación de componentes en la empresa Diesel CAT Ltda. mediante la utilización de metodologías multicriterio.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el estado actual del proceso en estudio.
- Identificar problemas de calidad en el proceso productivo y sus causas, mediante el uso de herramientas estadísticas y administrativas de la calidad.
- Establecer estrategias para los problemas identificados a partir del uso de herramientas de mejora continua.
- Priorizar las estrategias de mejora mediante el uso de metodologías multicriterio.

3 Delimitación de la investigación

4.1. Delimitación espacial

La presente investigación será desarrollada en Colombia, en el Departamento del Atlántico, en la ciudad de Barranquilla, específicamente en la empresa Diesel Cat Ltda., a fin de proponer estrategias que permitan mejorar la gestión de los procesos al interior de la Organización.

4.2. Delimitación temporal

Este proyecto se realizará durante el periodo comprendido entre junio y diciembre de 2020. En este período trazado, pudo definirse el tiempo de ejecución de la investigación, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos establecidos.

4.3. Delimitación temática

La delimitación de la temática de la investigación está determinada por la línea de Investigación: Innovación y competitividad en las organizaciones, del grupo de investigación, articulada con las líneas de investigación institucional y del grupo de investigación PRODUCOM, perteneciente al programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Costa. Cabe resaltar que la temática del proyecto se sustenta en el cúmulo investigativo y teórico correspondiente a la Gestión de procesos, Mejora continua y Administración de la calidad.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

4 Estado del Arte

La mejora continua es una temática que ha sido objeto de investigación de muchos autores, y se han emitido juicios y establecido interrelaciones entre este tópico y otros conceptos y se han hecho importantes conclusiones tras su abordaje.

Cuando empezó a hablarse de Mejora continua, esta estaba estrechamente vinculada a la calidad, (**Ishikawa, 1988**)

En *Administración Total del Mejoramiento Continuo: la Nueva Generación*, Harrington emplea el concepto de mejora continua como una forma de obtener procesos eficientes y adaptables (**Harrington, 1997**); posterior a esto, unos años después la Norma ISO 9000 lo incluye dentro de su metodología como una herramienta útil para el quehacer organizacional. (**ISO, 2008**) .

La Filosofía de la Mejora continua, como principio del enfoque cíclico de la gestión por procesos, se fundamenta en diferentes metodologías, entre las que se destacan: Kaizen, Lean Manufacturing, Six Sigma, PHVA, entre otras. (Lescay & Pérez, 2009)

El término japonés 'Kaizen', hace alusión a la expresión “Mejora continua”, y se basa en el análisis de variables críticas de los procesos productivos y la mejora, a través de la consecución de la calidad y la reducción de costos, con el apoyo de equipos de trabajo. (Suárez, Miguel, & Castillo, 2011)

El Lean Manufacturing, según **Hernández & Vizán** (2013), es una metodología de mejora operacional, que busca la eliminación de todas las operaciones que no agreguen valor al producto, servicio y a procesos, proporcionando valor a cada actividad realizada, eliminando lo innecesario, promoviendo la reducción de los desperdicios, teniendo en cuenta el respeto al trabajador, aumentando la competitividad de la organización. El autor resalta, que de la misma

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

manera como ocurre con otras filosofías de mejora continua de procesos, el Pensamiento Lean cuenta con unos principios básicos, los cuales se resumen en:

1. Hacer Únicamente lo que es necesario, cuando es necesario y en la cantidad necesaria.
2. La calidad debe ser parte inherente del proceso.
3. El tiempo total de proceso debe ser mínimo. (Lead Time o Total Productive Cycle Time').
4. Alta utilización de máquinas y mano de obra. Una vez se haga una inversión, debe usarse estos activos al máximo para obtener rentabilidad.
5. Mejora Continua (KAIZEN). El proceso nunca termina. Siempre existirá una mejor manera de llevarlo a cabo.

Por su parte, la metodología Six Sigma se sustenta en una metodología constituida por cinco etapas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, comúnmente llamada DMAIC, haciendo alusión a sus siglas en inglés (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), y su objetivo consiste en lograr un aumento en la capacidad de los procesos, produciéndose solo 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), logrando que los errores o fallas sean imperceptibles para los clientes. (Felizzola & Luna, 2014).

En este sentido, la metodología PHVA (Planear – Hacer – Verificar – Actuar), establecida en 1950 por Shewhart y Deming, busca estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización, atendiendo a 4 fases: Planeación; Implementación de lo planificado; Revisión de lo Implementado; y, por último, planteamiento y ejecución de medidas para la mejora. (Gutiérrez, 2014)

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

No obstante, las características mencionadas en cada una de las herramientas anteriormente expuestas, existe un método que permite efectuar un contraste óptimo entre las causas de los problemas en los procesos, y las posibles estrategias o acciones de mejora. La matriz QFD, en inglés: “Quality Function Deployment” consiste en una metodología que tiene aplicabilidad en la planificación, desarrollo y mejora de procesos, y puede integrarse a otros procesos o medio de producción en una organización. Este proceso es utilizado para desplegar los requerimientos del cliente, que se correlacionan con los procedimientos técnicos de un producto o servicio con el fin de llevar a cabo un diseño, transformar su fabricación o en innovar sin afectar los estándares de calidad. De este modo, el proceso inicial se da con la identificación de las demandas del cliente, es decir; determinar cuáles son los elementos necesarios para lograr la satisfacción del cliente, definiendo los atributos del producto, teniendo en cuenta elementos como: la presentación, la comodidad, la funcionalidad que deben ser consideradas en el proceso de producción lo que traduce en requerimientos de diseño. En este sentido, debe haber una planificación de las condiciones que lleguen a cumplir los estándares de calidad como punto de partida para satisfacer los gustos y preferencias de los clientes finales, para luego determinar los requerimientos de producción concernientes a la maquinaria y recursos de capital que van a operar en la ejecución. La herramienta QFD se constituye de 2 procesos fundamentales, que se encuentran interrelacionados: 1. Planificar el producto con el diseño establecido con las características de sus partes. 2. Planear el proceso de las operaciones de producción con su ponderación y el diseño de las actividades durante la producción. (Moreno, 2018)

Por su parte, la herramienta Dematel permite priorizar estrategias de mejora y crear interrelaciones entre las mismas. (Espinosa & Salinas, 2013) A pesar de sus conocidas ventajas, la Gestión y mejora por procesos cuenta con un grado de complejidad en su implementación,

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

teniendo en cuenta la ruptura de esquemas tradicionales (Medina León, 2012). Ante este panorama, resulta todo un desafío, y al tiempo una gran satisfacción, la transformación de la cultura empresarial, conociendo cada grupo de interés, sus necesidades y expectativas, bajo el trazado y consecución de objetivos estratégicos.

DEMATEL cuenta con las siguientes ventajas (Si, Tú, Liu, & Zhang, 2018):

- Analiza eficazmente las influencias mutuas (tanto directas como indirectas) entre diferentes factores y comprende la causa problema y efecto.
- Puede visualizar las interrelaciones entre factores y permitir que el tomador de decisiones comprenda claramente qué factores tienen influencias mutuas entre sí.

Entre los inconvenientes de QFD se encuentra la subjetividad del proceso. Esto se evidencia al momento de analizar aspectos como la influencia y relación que cada estrategia tiene entre sí. En este sentido, es importante señalar que la importancia de este análisis integrador, radica en la obtención de los pesos de cada acción estratégica sobre las causas determinadas. Este proceso se puede abordar de una mejor manera a través de la integración de DEMATEL y QFD. Es importante destacar que mientras DEMATEL se centra en los procesos de toma de decisiones, donde se debe considerando la influencia de cada criterio sobre los demás, por su parte QFD permitirá tener una mejor comprensión de las relaciones entre las necesidades (Causas) y su impacto con la satisfacción de dichas necesidades (estrategias).

(Neira-Rodado, y otros, 2020)

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

6. Antecedentes

Con el fin de abordar y analizar diferentes estrategias que permitan optimizar la gestión de los procesos en la empresa Diesel Cat Ltda., se ha tomado como Antecedentes de investigación, algunos estudios preliminares realizados a escala internacional, nacional y local.

Las décadas de los años setenta y ochenta, trajeron consigo un movimiento importante en cuanto al establecimiento de metodologías de trabajo en equipo en las organizaciones. La revolución ideológica y operacional consistió en involucrar a los trabajadores en el mejoramiento de los procesos, teniendo en cuenta su percepción sobre estos, lo cual se tradujo en ventajas empresariales, enfocadas en la búsqueda de las causas de las desviaciones en las operaciones, planteando perfeccionamientos o soluciones, seleccionando la solución o posibles soluciones, culminando con su implementación, hasta asumir las mejoras subsecuentes. (Mendoza, 2017)

El diseño de estrategias de mejora para gestionar procesos organizacionales ha sido todo un tema de investigación, debido a que son muchas las variables que convergen, y diversas las situaciones de cada empresa. Al abordar el contexto internacional, en materia de proyectos asociados a la mejora de procesos organizacionales, son varios los estudios al respecto. En primera instancia, se trae a colación el estudio titulado: *Propuesta de estrategias de mejora basadas en análisis FODA en las pequeñas empresas de Arandas, Jalisco, México*, el cual planteó como objetivo general, conocer las problemáticas a los que se enfrentan las pequeñas empresas en el municipio de Arandas, y a través de un análisis FODA, los autores concluyeron que “se debe garantizar los servicios y productos ofertados, así como el control de procesos en todas las áreas que conforman la organización, enfocando todos los esfuerzos hacia un objetivo, y convirtiendo las amenazas en fortalezas y debilidades en oportunidades.” (Arriaga-López, Ávalos-Cueva, & Martínez-Orozco, E., 2017).

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Por otra parte, el proyecto denominado: *Orientación de la gestión del conocimiento y rendimiento en las pequeñas y medianas empresas mexicanas*, analizó la relación entre la orientación de la gestión del conocimiento y el nivel de rendimiento empresarial en las pymes, con un muestreo en 388 empresas ubicadas en el estado de Aguascalientes (México) , y bajo el modelo de ecuaciones estructurales, logró demostrar que la orientación de la gestión del conocimiento influencia de manera significativa en el rendimiento organizacional. (Castro, Guzmán, & Aguilar, 2019)

En el estudio titulado: *Las micro, pequeñas y medianas empresas, una estrategia de aplicación de tecnología para aumentar su competitividad*, los autores desarrollaron un modelo estructural que permitió identificar la relevancia de la aplicación y la capacitación en TIC, como herramienta para el mejoramiento de los procesos, desde la óptica del empresario. (MUÑOZ, INDA, GONZÁLEZ, & ALVAREZ, 2019)

Siguiendo en el ámbito internacional, el estudio denominado: *Estrategias de mejora continua para dinamizar los procesos administrativos de la unidad académica de ciencias agropecuarias de la UTMACH*, permitió realizar una división adecuada de los procesos primarios, secundarios, y sus objetivos con los respectivos indicadores, para los cuáles se detallaban metodologías para su evaluación, no obstante, no se evidenciaban fichas de procesos determinadas para el cumplimiento de los objetivos, por lo cual se estableció la relevancia de aplicar las mismas, con el propósito de garantizar un cumplimiento adecuado de los indicadores. (Sary Luna, 2019)

Cerrando el ámbito internacional, se tiene el proyecto denominado: *Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando 5s en una empresa de mantenimiento. Caso Ecuaclima*, el cual buscaba analizar la importancia de la implementación de las 5s en el área de mantenimiento y

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

reparación de una empresa dedicada a la importación, venta y asesoría de aires acondicionados. Los resultados señalaron que, pese a que la organización no contaba con un programa de 5s, su nivel de desempeño poseía una efectividad del 25%, y se propuso como la mejor alternativa, efectuar un plan de mejora para aumentar la eficiencia en el puesto de trabajo, es así, que se procedió a elaborar propuestas para cada una de las etapas de selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina. (Jaen, Villanueva, & Novillo, 2020)

En el contexto colombiano, también hay estudios que han abordado la temática del mejoramiento de los procesos. El proyecto de investigación, realizado por Díaz, Tarapuez y Hernández, titulado: *Estrategia y calidad en empresas colombianas de servicios*, se analizó la relación existente entre estrategia y calidad en las empresas ganadoras del Premio Colombiano a la Calidad de la Gestión, sector servicios, durante los años 2013 y 2014. De este modo, los académicos realizaron un Análisis de Correspondencias Múltiples, lo cual permitió la reducción de una gran cantidad de información en un número limitado de factores, con la menor pérdida posible de información. Finalmente, se llegó a la conclusión que “para adaptarse a los cambios, las empresas que tienen estrategia de enfoque y de estabilidad se asocian con el establecimiento de procesos, mientras que aquellas con estrategia proactiva, de diferenciación y decrecimiento, se relacionan más con la modificación de estos.” (Díaz, Tarapuez, & Hernández, 2017)

En el trabajo denominado: El lean construcción como estrategia de mejora continua en empresas dedicadas a la construcción de infraestructura vial en la ciudad de Cúcuta, Se aplicó el concepto de Lean Construction, el cual está basado en la gestión de proyectos de construcción, a través de la aplicación de la mejora continua y el Lean Manufacturing. Esta metodología se fundamenta en la búsqueda que propone la gerencia respecto a la mejora continua, en la reducción de pérdidas de materiales y en la generación de valor agregado para el producto final.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Los resultados demostraron que las empresas cuentan con un precario nivel de implementación de la filosofía Lean y no se incluye en sus procesos los principios de flexibilidad de procesos, gestión visual o verificación minuciosa del rendimiento de obra. Teniendo en cuenta esto, se propusieron estrategias que pueden ser adoptadas y aplicadas por las empresas, con el fin de aportar valor agregado, entre las que se destacan: Last Planner System, Value Stream Mapping, Lean Project Dispatchery System, mediciones de pérdidas, SMED (Single-Minute Exchange of Die) y el método Kanban. (Bateca & Cárdenas, 2020)

Los investigadores colombianos Jaimes, Luzardo & Rojas, en su estudio llamado: *Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga, Colombia*, seleccionaron 39 PYMES del área metropolitana de esta ciudad y se aplicó una encuesta sobre productividad laboral, vista desde dos dimensiones: la humana y la del proceso productivo. Bajo la metodología de análisis factorial exploratorio, se pudo identificar que, para la dimensión humana, los factores denominados: comportamiento grupal y ambiente social de trabajo, sustentan el 62.32% de la variabilidad de los datos. Los resultados arrojaron que los factores más relevantes de la dimensión del proceso productivo son: gestión de procesos y capacidades/control, los cuales sustentan el 59.42% de la variabilidad total de la dimensión. (Jaimes, L., Luzardo, M., & Rojas, M. D., 2018)

Las PYME en el contexto de la región Caribe Colombiana, y en particular, el Departamento del Atlántico, también cuentan con proyectos de investigación que han permitido a la literatura, poseer evidencia documental de la búsqueda de estrategias de mejora para gestionar procesos.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Localmente, se tiene, por ejemplo, el caso del estudio que lleva por nombre: *Proceso de planificación estratégica: Etapas ejecutadas en pequeñas y medianas empresas para optimizar la competitividad.*, el cual se enfocó en el análisis de la planificación estratégica en las Pyme, teniendo en cuenta sus etapas, con el propósito de optimizar su competitividad. La metodología estuvo enmarcada en las pymes que se dedican a la exportación de productos de confección textil, en la ciudad de Barranquilla. Se pudo concluir que, en las pymes, las fases de planeación y evaluación de estrategias presentan tintes de buenas ejecuciones, sin embargo, la etapa de implementación es susceptible de mejoras. **(García Guiliany, y otros, 2017)**

Finalizando el estudio en el entorno de la Ciudad de Barranquilla, el proyecto llamado: *La Gestión por Procesos en las Pymes de Barranquilla: Factor Diferenciador de la Competitividad Organizacional* permitió valorar la manera en que la gestión por procesos influye en la competitividad y organización de las pequeñas y medianas empresas con más de cinco años en funcionamiento, correspondientes a los sectores de comercio y servicios. Los hallazgos preponderantes arrojaron que la competitividad “es un tema que con el pasar de los años mantiene su vigencia en las organizaciones empresariales y está en continua evolución.” **(Barrios-Hernández, Contreras-Salinas, & Olivero-Vega, 2019)**. Como resultados, se pudo determinar que la gestión por procesos contribuye significativamente a la competitividad empresarial, enfocándola hacia la coordinación y explotación eficiente de los recursos con que cuentan las organizaciones.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

7. Metodología**7.1. Diseño de la Investigación**

Para iniciar el proceso de aplicación de una metodología que permita a Diesel Cat Ltda. contar con una serie de estrategias como herramienta de mejora de procesos, se procedió a considerar como fundamento del estudio, las observaciones dadas por los 3 clientes más importantes para la organización, en la vigencia 2019.

7.1.1. Determinación de las causas del problema

Con el propósito de determinar las causas que generan la inconformidad de los clientes, y así determinar las mencionadas soluciones (estrategias) para la mejora en la prestación del servicio, en primera instancia, la *Tabla 1. Observaciones generadas tras la ejecución de los procesos de mantenimiento*, evidencia un listado de las observaciones correspondientes a cada mantenimiento llevado a cabo por los tres clientes principales en el año 2019.

Tabla 1.

Observaciones generadas tras la ejecución de los procesos de mantenimiento

CLIENTE	TIPO DE REPARACIÓN/MTTO	OBSERVACIONES
A	Desmante, desarme y evaluación	Deficiencia en planeación/programación de trabajos
	Armado motor	Extensión de trabajo por falta de repuesto
	Armado motor	Extensión de trabajo por falta de repuestos y componentes no aplicables
	SERVICIOS DE FLUSHING (Lavado al sistema de enfriamiento)	No se presentan fallas, pero se extiende un día el trabajo por solicitud adicional del cliente

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

B	Instalación del radiador	Atraso por piso de contenedor (No tenía paso de rosca)
	Cambio de eje de leva C9.	Trabajo realizado en paralelo con otra actividad del cliente, ocasionando atraso en la finalización estimada
	Cambio de sello cigüeñal frontal y trasero	Suspendido trabajo el día 5 por lluvia
	Armado e instalación de radiador	Demora por espera de repuestos
	Armado e instalación de radiador	Se detiene proceso en dos días de trabajo por falta de partes en inventario
C	Major Overhaul	Desarme y evaluación realizado en el tiempo estipulado, armado posterior por espera de repuestos y programación de cliente se recibe bloque con limalla metálica ocasionando retraso en proceso de armado
	Major Overhaul	Desarme y evaluación realizado en el tiempo estipulado, armado posterior por espera de repuestos y programación de cliente se presenta demora en llegada de camisas y bielas
	Top End II (3/4)	Desarme y evaluación realizado en el tiempo estipulado, armado posterior por espera de repuestos y programación de cliente

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

	Major Overhaul Gen Set TMI 8nw00542	Desarme y evaluación realizado en el tiempo estipulado, armado posterior por espera de repuestos y programación de cliente
	Top End I	Desarme y evaluación realizado en el tiempo estipulado, armado posterior por espera de repuestos y programación de cliente
	Armado top End II (3/4)	Retraso en llegada de repuestos pedidos
	Major Overhaul BPD01207	Retraso en llegada de repuestos pedidos
	Top End II Motor - Cambio De Sello De Cigüeñal	Retraso en llegada de repuestos pedidos

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, todas las observaciones realizadas por cada mantenimiento, evidenciadas en la *Tabla 1. Observaciones generadas tras la ejecución de los procesos de mantenimiento*, apuntan hacia el hecho de que las no conformidades tienen que ver directamente con incumplimiento en las entregas, producto de los inconvenientes expuestos en dicha tabla.

7.1.2. Análisis de las causas del Problema

Luego de obtener la tabulación de la retroalimentación de cada mantenimiento evaluado, se procedió a analizar las causas raíz del problema de Incumplimiento en las entregas y las que pudieron ocasionarlas, considerando los criterios establecidos por la literatura en un Diagrama Ishikawa (Materia prima, Medición, Método, Mano de Obra, Medio Ambiente, Maquinaria), conforme puede evidenciarse en la *Figura 1. Diagrama de Ishikawa para determinar las causas de las Falencias/ No conformidades generadoras de los incumplimientos en las entregas*.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

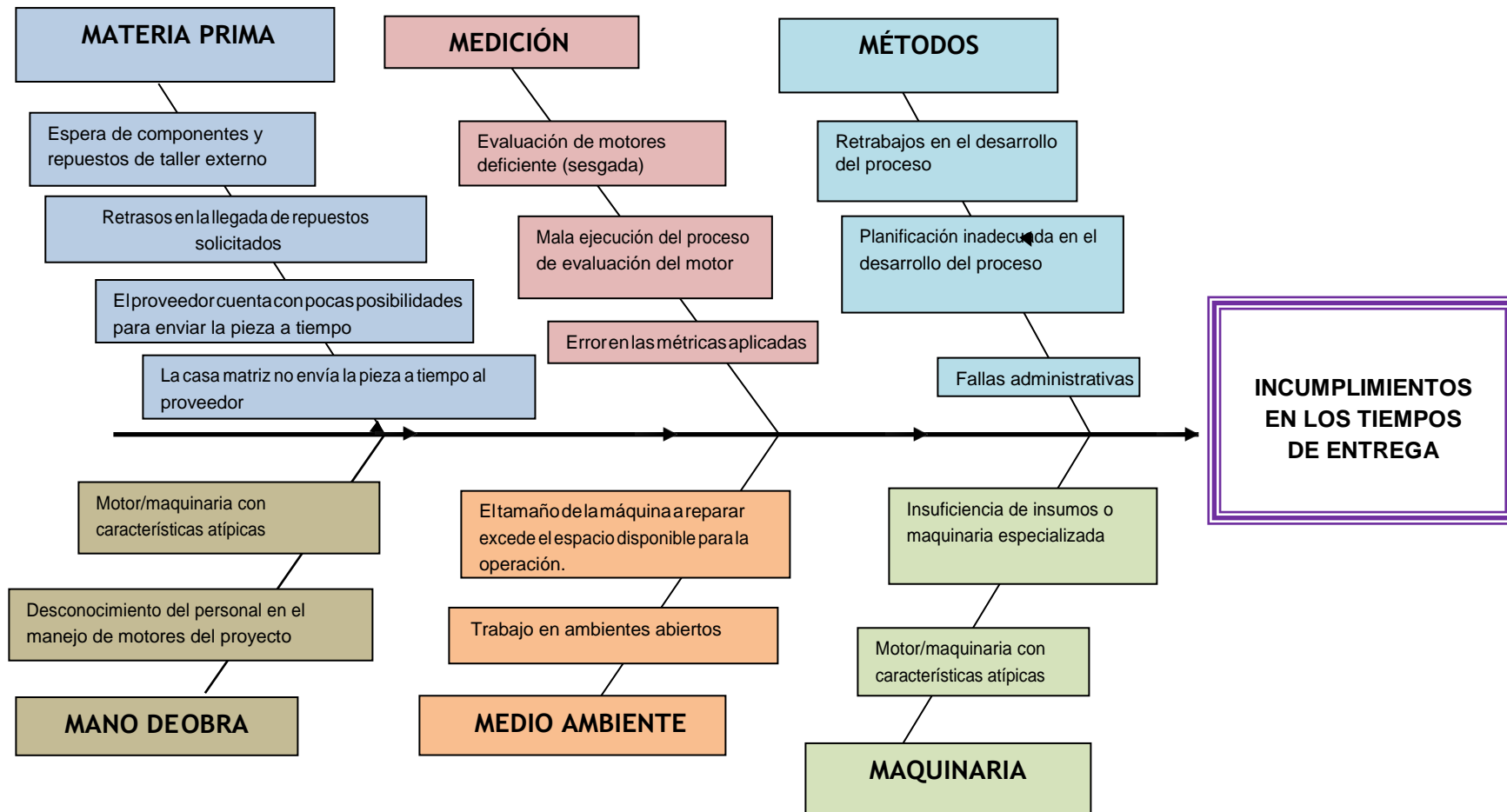


Figura 1. Diagrama de Ishikawa para determinar las causas de las Falencias/ No conformidades generadoras de los incumplimientos en las entregas. **Fuente:** Elaboración Propia.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

7.1.3. Encuesta aplicada a grupo de expertos

Luego de dar una categorización de las posibles causas del problema, se formuló una encuesta (ver Anexo A) que posteriormente se aplicó a 3 funcionarios de alto rango en la organización: Administrador, Supervisor Técnico y Mecánico líder, con el fin de que estos pudieran plantear unas estrategias de tratamiento a las causas de la no conformidad mayor, identificadas previamente en el Diagrama Ishikawa. Cabe aclarar que la encuesta en mención surgió de una lluvia de ideas planteada por el mismo grupo de expertos.

La encuesta pretendía medir la influencia de cada estrategia planteada sobre las demás, atendiendo a la estructura descrita en la Figura 2. Escala de medición de la influencia entre estrategias de mejora.

Estrategia X	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Estrategia Y
--------------	-------	---------	------	-------	------	----------	------------------	--------------

Figura 2. Escala de medición de la influencia entre estrategias de mejora. **Fuente:** Elaboración propia

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

7.1.4. Análisis DEMATEL

De manera posterior al diligenciamiento de la encuesta, se procedió a hacer la medición de la influencia de cada estrategia sobre las demás, a través de un Análisis DEMATEL, teniendo en cuenta la percepción de los expertos encuestados, sobre dicha influencia. El cálculo final se llevó a cabo, según lo expresa la Tabla 2. Análisis DEMATEL.

Tabla 2.

Análisis DEMATEL

	E1	E2	E3	E4	E5	E6					
	Implementación de programas de organización (orden y aseo)	Adquirir herramientas especializadas (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	Seguimiento al cumplimiento del programa de procedimientos estandarizados de asistencia técnica y personal	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	D	R	D+R	D-R	
E1	0	0,175	0,1458333 33	0,1777777 78	0,2037037 04	0,1458333 33	0,8481481 48	1	1,8481481 48	- 0,15185185 2	Receiver
E2	0,1764705 88	0	0,2291666 67	0,1777777 78	0,2037037 04	0,1875	0,9746187 36	1	1,9746187 36	- 0,02538126 4	Receiver
E3	0,2352941 18	0,225	0	0,2222222 22	0,1851851 85	0,2291666 67	1,0968681 92	0,8235294 12	1,9203976 03	0,27333878	Dispatcher
E4	0,1470588 24	0,175	0,2083333 33	0	0,2037037 04	0,2083333 33	0,9424291 94	0,5897058 82	1,5321350 76	0,35272331 2	Dispatcher
E5	0,2647058 82	0,2	0,1875	0,2	0	0,2291666 67	1,0813725 49	0,5321078 43	1,6134803 92	0,54926470 6	Dispatcher
E6	0,1764705 88	0,225	0,2291666 67	0,2222222 22	0,2037037 04	0	1,0565631 81	0,2366830 07	1,2932461 87	0,81988017 4	Dispatcher

Fuente: Elaboración propia.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Cabe resaltar, tal como lo expone la Tabla 3. Análisis D-R, que del Análisis DEMATEL, se pudo establecer una relación de acuerdo con el nivel de influencia entre las estrategias, de la siguiente manera: Se categorizó como “Dispatcher”, la estrategia “Influyente” o Dominante sobre las otras; por otro lado, “Receiver”, alude a la línea estratégica caracterizada por ser “Influenciada” por las demás. Se debe considerar, que una estrategia será considerada “Dispatcher”, si su análisis D-R arroja un resultado mayor que cero; por contraparte, será “Receiver”, si en esta escala, su puntuación es menor que cero.

Tabla 3.

Análisis D-R

Estrategia	D-R	Influencia
Implementación de programas de organización (orden y aseo)	-0,151	Receiver
Adquirir herramientas especializadas (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	-0,025	Receiver
Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	0,273	Dispatcher
Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	0,354	Dispatcher
Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	0,640	Dispatcher
Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	0,880	Dispatcher

Fuente: Elaboración propia.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

De acuerdo con la lógica establecida en la Tabla 3. Análisis D-R, las estrategias categorizadas como “Dominantes” sobre las demás, son: Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico; Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal; Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio; Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión.

7.1.5. Obtención de Matriz de Influencia N

Con el fin de visualizar las relaciones causales entre las estrategias, se utilizó el modelo estructural visible, partiendo de los valores de $D + R$ y $D - R$, correspondientes a los ejes X e Y, respectivamente. En la Tabla 4. Matriz N se puede observar las relaciones entre las estrategias para el componente problema en cuestión. A través de esta relación, la gerencia de la organización puede evidenciar la diferencia entre las estrategias influyentes y las estrategias receptoras.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Tabla 4.

Matriz N

		E1	E2	E3	E4	E5	E6
MATRIZ N		Implementación de programas de organización (orden y aseo)	Adquirir herramientas especializadas (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	Fortalecimiento del programa adecuada de formación/entrenamiento del personal técnico.	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	Gestionar una planificación de cada trabajo/servicio.	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión
E1	Implementación de programas de organización (orden y aseo)						
E2	Adquirir herramientas especializadas (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	0,001470588					
E3	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	0,089460784	- 0,00416666 7				
E4	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	-0,030718954	- 0,00277777 8	- 0,01388888 9			
E5	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	0,061002179	- 0,00370370 4	0,00231481 5	- 0,00370370 4		
E6	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	0,030637255	0,0375	0	0,01388888 9	-0,025462963	

Fuente: Elaboración propia.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

En la Tabla 4, se puede observar los valores de $D + R$ y $D - R$, obtenidos para cada estrategia. Los resultados arrojan que los valores correspondientes a $D - R$, tienen un valor positivo para las estrategias E3, E4, E5 y E6, lo cual las hace estrategias “Dispatcher”, o influyentes sobre las demás. El análisis quiere decir que la gerencia de la organización debe gestionar la mejora de las estrategias receptoras (“Receiver”), debido a que muestran debilidad ante el resto; sin embargo, debe promover con preponderancia las estrategias dominantes, dada la influencia sobre el resto.

En la Figura 3. Matriz $D+R$ vs $D-R$, se evidencia las interrelaciones de influencia entre las estrategias. Este diagrama permite diferenciar las estrategias “Dispatcher” de las “Receiver”. Del mismo modo, se denota la dominancia de las Estrategias E2, E3, E4, E5, E6 sobre E1; también es notorio el rol de influencia de la Estrategia E6 sobre E3; E5 sobre E y E6 sobre E4. El contenido de lo mostrado en esta figura permite la toma de decisiones a la hora de determinar la implementación de las estrategias, en orden e importancia.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

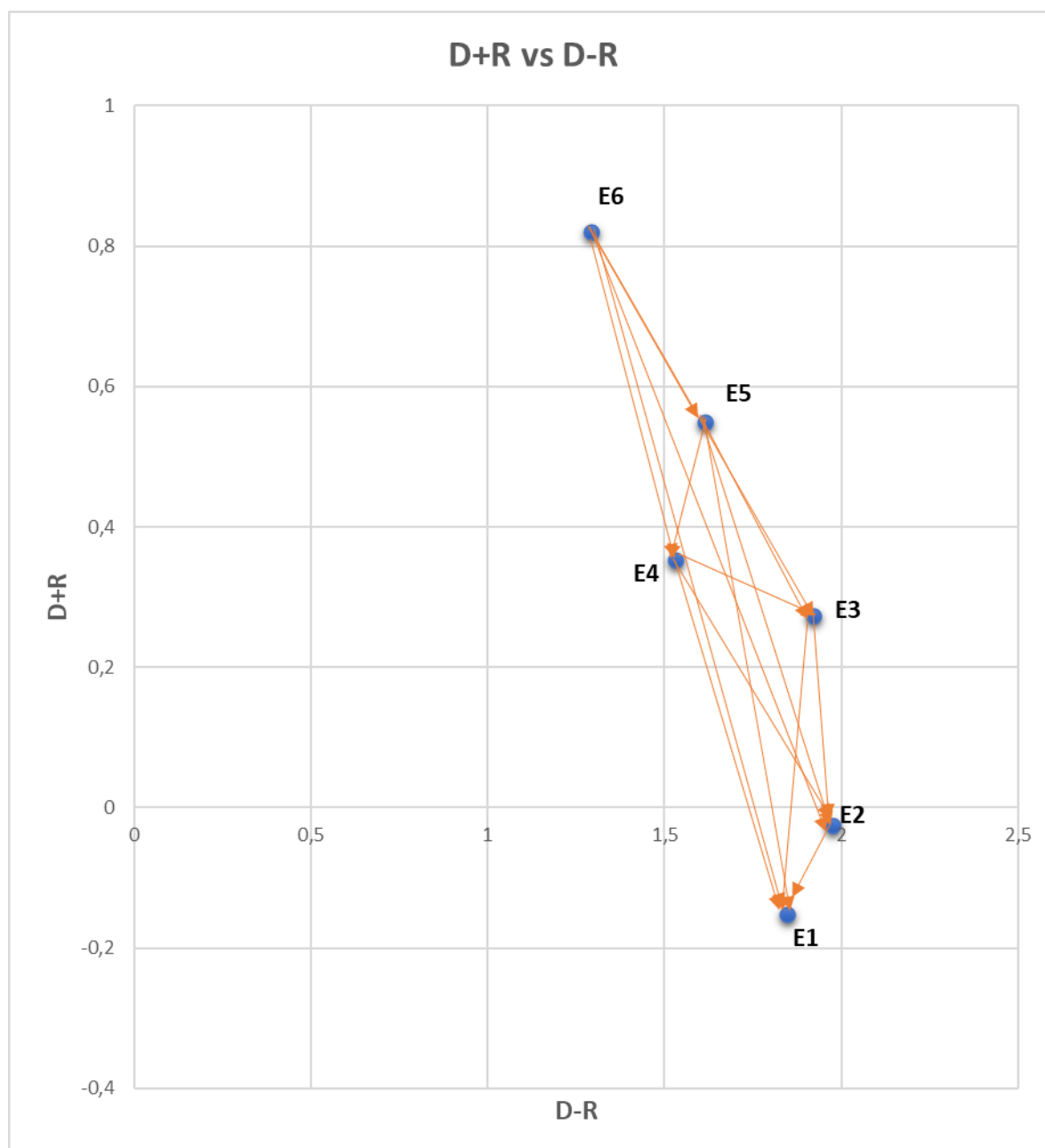


Figura 3. Matriz D+R vs D-R. *Fuente:* Elaboración propia

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

7.2. Matriz QFD

Después de definir las estrategias de mitigación del problema identificado y establecer las causas principales que lo generan, se hace necesario establecer relaciones entre las causas y estrategias mencionadas, y así minimizar las falencias en los procesos. La matriz QFD establece una ponderación de 0 a 9, para definir si la relación es: Fuerte = 9; Media = 3; Ligera = 1; No hay = 0. La Figura 4. Matriz QFD, contiene el mencionado relacionamiento.

		ESTRATEGIAS DE					
		Implementación de programas de organización (orden y aseo)	Adquirir herramientas especializadas (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión
D+		1,848	1,975	1,920	1,532	1,613	1,293
Component	Causas						
Materia Prima	Espera de componentes y repuestos de	0	9	0	1	3	1
Medición	Evaluación de motores deficiente (sesgada)	0	0	3	3	3	3
Métodos	Retrabajos en el desarrollo del proceso	1	3	3	3	9	3
Mano de obra	Desconocimiento del personal en el manejo de motores del proyecto	0	3	9	3	3	3
Medio ambiente	Trabajo en ambientes abiertos	9	0	1	1	3	3
Maquinaria	Motor/maquinaria con características atípicas	0	3	1	1	3	3
		Implementación de programas de organización (orden y aseo)	Adquirir herramientas especializadas (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión
PONDERACION		18,	35,	32,	18,	38,	20,

Figura 4. Matriz QFD. Fuente: Elaboración propia

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Luego de evaluar, de acuerdo con la anteriormente mencionada ponderación para la Matriz QFD, se realizó una suma producto entre estas puntuaciones (Causas del problema vs estrategias) y las obtenidas en $D + R$ en el análisis DEMATEL.

Al analizar la calificación realizada al interior de la Matriz QFD, donde se procedió a establecer una correlación entre cada causa de no conformidad y las estrategias planteadas, se pudo determinar lo expuesto en la Tabla 5. Análisis Causa Vs Estrategia, considerando las correlaciones más estrechas.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Tabla 5.
Análisis Causa Vs Estrategia

		ESTRATEGIAS DE MEJORA						
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	
		Implementación de programas de organización (orden y aseo)	Adquirir herramientas especializadas (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	INTERPRETACIÓN
CAUSAS	Espera de componentes y repuestos de taller externo	0	9	0	1	3	1	E2 y E5 se relacionan estrechamente con la solución a la causa, debido a que tienen que ver con la adecuada gestión de planificación
	Evaluación de motores deficiente (sesgada)	0	0	3	3	3	3	E3,E4,E5 y E6 se relacionan medianamente con una evaluación de motores deficiente o sesgada
	Retrabajos en el desarrollo del proceso	1	3	3	3	9	3	E5 se encuentra estrechamente relacionada con la eliminación de los retrabajos en el desarrollo del proceso, lo cual sería producto de una planificación adecuada; Por su parte, E2, E3, E4 Y E6 se relacionan medianamente con esta causa.
	Desconocimiento del personal en el manejo de motores del proyecto	0	3	9	3	3	3	E3 se relaciona estrechamente con la causa, debido a que esta tiene que ver directamente con el componente de gestión humana; por su parte, las estrategias E2,E4,E5 y E6 están medianamente relacionadas con la causa, por tal razón, se califican con 3
	Trabajo en ambientes abiertos	9	0	1	1	3	3	El trabajo en ambientes abiertos se relaciona estrechamente con E1, puesto que directamente apunta al concepto de establecer programas de orden y aseo; Por otro lado, las estrategias E5 y E6 se relacionan medianamente con la causa del problema.
	Motor/maquinaria con características atípicas	0	3	1	1	3	3	La causa denominada: "motor/maquinaria con características atípicas", tiene como estrategias opcionadas para mitigarla, E2, E5y E6, relacionadas respectivamente con: Adquisición de herramientas especializadas, Planificación adecuada de cada mantenimiento y Monitoreo.

Fuente: Elaboración Propia

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

8. Conclusiones y Recomendaciones

Teniendo en cuenta el análisis de sensibilidad arrojado al plantear un elemento disruptivo que integre las metodologías DEMATEL y QFD, este conlleva a concluir que la Estrategia E5: Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio, con una puntuación de 38,7, es la estrategia más relevante para implementar, con el fin de mitigar el problema de Incumplimiento de entregas. En segundo lugar, se encuentra la Estrategia E2: Adquirir herramientas especializadas (Gestión de mantenimiento interno/herramientas), puntuada con 35,5; y, en tercer lugar, se tiene la Estrategia E3: Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico, con 32,6.

Con el fin de establecer una relación entre causalidades y estrategias de mejora de procesos, se puede afirmar que cada mantenimiento en Diesel Cat Ltda cuenta con unos elementos puntuales que los caracterizan, tales como: Un tiempo determinado de entrega de cada máquina o pieza reparada, la necesidad de personal idóneo para su ejecución, unos recursos económicos limitados, unas restricciones, supuestos y requisitos de alto nivel, es fundamental una propuesta que se centre en diseñar y elaborar una estrategia disruptiva que permita a la organización, reducir las no conformidades en lo concerniente a los retrasos en el cumplimiento de las entregas inherentes a la prestación del servicio de mantenimiento de motores y el cumplimiento de objetivos, minimizando errores, garantizando el éxito de la operación, y visualizando cada uno de estos, como un proyecto con características propias. En la actualidad, se ha identificado que los mantenimientos que se ejecutan en la organización Diesel Cat Ltda, requieren de metodologías, elementos, instrumentos, herramientas o recursos alternativos, que permitan desarrollar las diferentes actividades de manera óptima; ante este panorama, se hace necesario establecer mecanismos que brinden la oportunidad de establecer soluciones

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

alternativas e innovadoras que conlleven a la ejecución satisfactoria de los proyectos programados y la prestación de un servicio que cumpla con las necesidades y expectativas de las partes interesadas. Las metodologías híbridas de gestión de proyectos permiten implementar las mejores prácticas en este tema, incentivando y alentando el trabajo. El plan por implementar incluiría tomar las mejores prácticas para la gestión de proyectos. La estrategia seguramente reiteraría al sector y a la organización misma (de manera disruptiva), que es mejor determinar ciertos niveles de calidad, y, además, que cada proyecto puede lograr sus objetivos trazados, aplicando los métodos y estrategias pertinentes y bajo las directrices internacionales para gestionar proyectos.

Con el fin de establecer un norte a las acciones que permitirán el desarrollo de las tres estrategias prioritarias, en las Tablas 6, 7 y 8 se evidencia la planificación definida para lograr dichas estrategias.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Tabla 6.

Planificación de la Estrategia 5: Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio

ESTRATEGIA 5: GESTIONAR UNA ADECUADA PLANIFICACIÓN DE CADA TRABAJO/SERVICIO		
FOCO DE GESTIÓN	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVOS Y LINEAMIENTOS DE EJECUCIÓN DEL MODELO
Creación de una PMO con el fin de direccionar las acciones que regulen cada mantenimiento en la empresa Diesel Cat Ltda para disminuir las falencias en los procesos de mantenimiento y lograr un aumento en la satisfacción de los clientes.	<p>Es evidente la necesidad de otorgar a Diesel Cat Ltda una directriz para la gestión de los proyectos en la organización. Se debe considerar que, para lograr este objetivo, se hace necesario un compromiso por parte de las partes interesadas con dicha decisión, lo cual se denotaría en aspectos como la designación de recursos humanos, financieros y físicos para tal fin. Al analizar estos componentes, es claro que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los roles establecidos actualmente por la organización para dirigir los mantenimientos ocasionan que estos se lleven a cabo de manera aislada y sin la preparación requerida en talento humano, generando baja productividad e ineficiencia en la ejecución de estos. 2. La falta de una estructura formal y unos lineamientos que rijan qué metodologías ágiles y cuándo utilizarlas para el desarrollo de los proyectos trazados es notoria, generando no conformidades en la prestación de sus servicios. <p>Ante este panorama, se debe considerar que la implementación de una Oficina de Gestión de proyectos, dentro de la organización garantizará el desarrollo de un monitoreo de alto nivel, facilitando la métrica del desempeño de los proyectos, para la toma de decisiones y el cumplimiento de los objetivos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir las acciones para alinear los procesos de la organización con los objetivos de cada proyecto, con éxito. • Definir los perfiles de talento humano requerido para el acompañamiento de los proyectos. • Promover la ejecución de proyectos de forma eficiente, a través del uso del PMBOK y otras herramientas para las mejores prácticas de gestión de proyectos en la organización. • Gestionar y reducir las causas de las fallas que dificultan la prestación de los servicios ofrecidos por la organización, con calidad, lo cual redundaría en la satisfacción y confianza de sus clientes, otorgándole mayor competitividad y reconocimiento en el mercado. • Gestionar un Plan de formación en Gestión de proyectos, desde el Diseño de este, pasando por su implementación, su evaluación y mejora continua. • Gestionar un sistema de información que garantice el acceso, la seguridad y la administración de los recursos informativos de los proyectos de la organización.

Fuente: Elaboración propia

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Tabla 7.

Planificación de la Estrategia 2: Adquirir herramientas especializadas para los mantenimientos

ESTRATEGIA 2: ADQUIRIR HERRAMIENTAS ESPECIALIZADAS PARA LOS MANTENIMIENTOS			
FOCO DE GESTIÓN	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO
Desarrollo de una metodología que permita establecer la planeación, organización y control de las actividades concernientes a la adquisición de herramientas especializadas para la realización de mantenimientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer las necesidades en bienes y servicios de los clientes en materia de herramientas especializadas necesarias para los mantenimientos requeridos. • Establecer políticas adecuadas de compra de herramientas especializadas, que permitan adoptar decisiones pertinentes. • Proponer técnicas y herramientas que pueden ayudar a mejorar la gestión logística del abastecimiento de las herramientas especializadas necesarias en los mantenimientos. 	Diesel Cat Ltda. es una organización que ofrece servicios Integrales con asistencia técnica, en la realización de trabajos de mantenimiento y reparación de equipos motores y componentes Diesel. Actualmente, según los expertos de la compañía y las auditorías realizadas a los trabajos de mantenimiento, existen retrasos en las entregas, lo cual es un requerimiento que urge satisfacerse. Uno de los factores que ocasiona esta no conformidad es la falta de herramientas necesarias para la realización de ciertos mantenimientos con características atípicas. Por este motivo, se hace necesario establecer unos lineamientos enfocados en la gestión de adquisiciones de este tipo de herramientas, de manera que se incremente de forma significativa y permanente la participación en el mercado tanto a nivel local y nacional.	El desarrollo de una metodología que permita establecer la planeación, organización y control de las actividades concernientes a la adquisición de herramientas especializadas para la realización de mantenimientos, otorgará a la organización la posibilidad de estar a la vanguardia en el mercado de mantenimientos, otorgando a la organización una mayor competitividad a nivel local y nacional.

Fuente: Elaboración propia

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Tabla 8.

Planificación de la Estrategia 3: Fortalecimiento del programa de formación y entrenamiento del personal técnico.

ESTRATEGIA 3: FORTALECIMIENTO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL TÉCNICO			
	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	IMPACTO
Formulación de acciones que permitan el fortalecimiento del programa de formación y entrenamiento del personal técnico de los mantenimientos desarrollados por Diesel Cat, Ltda.	<ul style="list-style-type: none"> • Cubrir las necesidades y requerimientos de formación y capacitación al personal técnico de Diesel Cat Ltda., para lograr el fortalecimiento de sus competencias laborales frente a los mantenimientos. • Establecer los lineamientos conceptuales, pedagógicos, temáticos y estratégicos para el fomento de competencias laborales. • Contribuir al mejoramiento organizacional, fortaleciendo las competencias de los técnicos y la capacidad técnica de las áreas que aportan a cada uno de los mantenimientos. 	Se hace necesario diseñar y desarrollar actividades de formación y capacitación para los técnicos de mantenimiento, a través de la generación de conocimientos, el desarrollo y fortalecimiento de competencias, para así lograr incrementar la capacidad individual y colectiva y cumplir la misión y objetivos, mejorando la calidad en la prestación del servicio.	Las acciones de fomento de actividades de formación y entrenamiento del personal buscan fortalecer el sentido de pertenencia de los técnicos por la organización, así como motivarlos al desarrollo de sus competencias en el contexto de la misión de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

Referencias

- Aguilar, J. (2010). La Mejora Continua. *Asociación Oaxaqueña de Psicología Organizacional*.
- Arriaga-López, F. G., Ávalos-Cueva, D., & Martínez-Orozco, E. (2017). Propuesta de estrategias de mejora basadas en análisis FODA en las pequeñas empresas de Arandas, Jalisco, México. *Ra Ximhai*, 13((3)), 417-424.
- Barrios-Hernández, K., Contreras-Salinas, J., & Olivero-Vega, E. (2019). La gestión por procesos en las Pymes de Barranquilla: Factor Diferenciador de la Competitividad Organizacional. *Información tecnológica*, 30(2), 103-114.
- Bateca, D. C., & Cárdenas, O. P. (2020). El Lean Construcción como estrategia de mejora continua en empresas dedicadas a la construcción de infraestructura vial en la ciudad de Cúcuta. *Interfaces*, 3(1).
- Berman, L., Raval, M. V., & Goldin, A. (diciembre de 2018). Process improvement strategies: Designing and implementing quality improvement research. *Seminars in Pediatric Surgery*, 27(6), 379-385. doi:<https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2018.10.006>.
- Bohórquez, P. (2012). Importancia de la mejora continua como herramienta de desarrollo en las organizaciones. *Repositorio de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano*.
- C. Roriz, E. N. (2017). Application of Lean Production Principles and Tools for Quality Improvement of Production Processes in a Carton Company. *Procedia Manufacturing*, 11, 1069-1076. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.218>

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

- Castro, S. Y., Guzmán, G., & Aguilar, J. (2019). Orientación de la gestión del conocimiento y rendimiento en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. *Revista de ciencias sociales*, 25(1), 21-34.
- Díaz, B., Tarapuez, E., & Hernández, R. P. (2017). Estrategia y calidad en empresas colombianas de servicios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22(80), 593-609.
- Domínguez, D., Palazuelos, C., Unzaga, G., & Carrillo, K. (2014). La alternativa del diagnóstico empresarial para la gestión directiva en las pequeñas empresas comerciales en Sinaloa. *Telos*, 16(2), 278-299.
- Espinosa, F., & Salinas, G. (2013). Selección de Estrategias de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo para la Función Mantenimiento Utilizando la Metodología MCDA Constructivista. *Información tecnológica*, 24(3), 57-72.
- Felizzola, H., & Luna, C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: Un enfoque metodológico. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 263-277.
- Garcia Guiliany, J., Duran, S., Cardeño Pórtela, E., Prieto Pulido, R., Garcia Cali, E., & Paz Marcano, A. (2017). Proceso de planificación estratégica: Etapas ejecutadas en pequeñas y medianas empresas para optimizar la competitividad.
- Gutiérrez, H. (2014). *Calidad y Productividad*. México: McGraw-Hill.
- Harrington, H. J. (1997). *Administración Total del Mejoramiento Continuo: la Nueva Generación*. Colombia: Editorial Mc Graw-Hill.
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing*. Madrid: Escuela de Organización Industrial.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

- Ishikawa, K. (1988). *¿Qué es el control de la calidad? La modalidad japonesa*. Cuba.
- ISO. (2008). *Norma Internacional ISO 9001: 2008*. Obtenido de <https://www.iso.org/home.html>
- J.P. Costa, I. L. (2019). Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process. *Procedia Manufacturing*, 38, 1592-1599.
doi:doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.126
- Jaen, F., Villanueva, V., & Novillo, E. (2020). Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando 5s en una empresa de mantenimiento. Caso Ecuaclima. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(3), 27-37.
- Jaimes, L., Luzardo, M., & Rojas, M. D. (2018). Factores determinantes de la productividad laboral en pequeñas y medianas empresas de confecciones del área metropolitana de Bucaramanga, Colombia. *Información tecnológica*, 29(5), 175-186.
- Lescay, M., & Pérez, L. (2009). Procedimiento para la mejora de los procesos operativos ETECSA. Lima, Perú.
- Loren Berman, M. V. (2018). Process improvement strategies: Designing and implementing quality improvement research. *Seminars in Pediatric Surgery*, 27(6), 379-385.
doi:doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2018.10.006.
- Medina León, A. N. (2012). Consideraciones y criterios para la selección de procesos para la mejora: Procesos Diana. *Ingeniería Industrial*, XXXII (3), 272-281.
- Mendoza, M. (2017). *Cultura Lean: Las claves de la mejora continua*. Profit Editorial.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

- Moreno, J. (2018). *Metodología de planificación de la matriz QFD para mejorar el desarrollo de vestidos de paño para hombre en la empresa diseños Jesmor*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/8181>
- Muntazir Abbas, M. S. (mayo de 2020). An overview of maintenance management strategies for corroded steel structures in extreme marine environments. *Marine Structures*, 71, 102718. doi:<https://doi.org/10.1016/j.marstruc.2020.102718>.
- MUÑOZ, G., INDA, A., GONZÁLEZ, M., & ALVAREZ, C. (2019). Las micro, pequeñas y medianas empresas, una estrategia de aplicación de tecnología para aumentar su competitividad. *Revista Espacios*, 40(20).
- Neira-Rodado, D., Ortiz-Barrios, M., la Hoz-Escorcía, D., Paggetti, C., Noffrini, L., & Fratea, N. (2020). Smart product design process through the implementation of a fuzzy kano-AHP-DEMATEL-QFD approach. *Applied Sciences*, 10(5).
- Polo, L. (16 de septiembre de 2018). Pymes barranquilleras reactivan la economía. *ALIANZA UNINORTE CON EL HERALDO*, 3-4.
- Polo, L. (16 de septiembre de 2018). Pymes barranquilleras reactivan la economía. *EL HERALDO*.
- Rodríguez, C. H. (01 de diciembre de 2017). Reconversión industrial en Colombia necesaria para la adecuada inserción en el mercado internacional. *SUMA DE NEGOCIOS*, 8, 150-155.
- Romero Espinosa, F., Melgarejo Molina, Z., & Vera Colina, M. (2015). Fracaso empresarial de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia. *Suma de negocios*, 6, 29-41.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

- Saavedra, M. L., & Hernández, Y. (2008). Caracterización e importancia de las MIPYMES en Latinoamérica: Un estudio comparativo. *Actualidad contable faces*, 11(17), 122-134.
- Sary Luna, N. A. (2019). Estrategias de mejora continua para dinamizar los procesos administrativos de la unidad Académica De Ciencias Agropecuarias de la Utmach.
- Si, S.-L., Tú, X.-Y., Liu, H.-C., & Zhang, P. (2018). Técnica DEMATEL: una revisión sistemática de la literatura de vanguardia sobre metodologías y aplicaciones. *Matemáticas. Probl. Ing*, 1-33.
- Sousa, S., Rodriguez, N., & Nunes, E. (2017). Application of SPC and quality tools for process improvement. *Procedia Manufacturing*, 11, 1215 – 1222.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.247>
- Suárez, M., Miguel, J., & Castillo, I. (2011). La aplicación del Kaizen en las organizaciones mexicanas. Un estudio empírico. *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad de Georgetown/Universia*, 1-5.
- Vásquez Vargas, A., Arredondo Soto, K., Carrillo Gutiérrez, T., & Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study. *Applied Sciences*, 8(11), 2181. doi:
<https://doi.org/10.3390/app8112181>

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO


Anexo A.

FORMATO DE ENCUESTA APLICADA PARA GRUPO DE EXPERTOS

A través de la siguiente encuesta, se pretende identificar cuál es el grado de influencia que cada línea estratégica tiene sobre las demás

Nota: Por favor, responda al siguiente cuestionario exclusivamente, de acuerdo a las indicaciones dadas en el mismo

En su opinión, ¿cuál es la influencia que la línea estratégica indicada en la izquierda ejerce sobre la línea estratégica indicada en la derecha?

Sombree con color Verde la celda que contenga su respuesta. 

Nombre:

Cargo:

Implementación de programas de organización (orden y aseo)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)
Implementación de programas de organización (orden y aseo)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.
Implementación de programas de organización (orden y aseo)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal
Implementación de programas de organización (orden y aseo)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio
Implementación de programas de organización (orden y aseo)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos.
Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Implementación de programas de organización (orden y aseo)
Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.
Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal
Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio
Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión
Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Implementación de programas de organización (orden y aseo)

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)
Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal
Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.
Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión
Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Implementación de programas de organización (orden y aseo)
Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)
Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.
Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.
Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión
Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Implementación de programas de organización (orden y aseo)
Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)
Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.
Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión
Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Implementación de programas de organización (orden y aseo)
Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Adquirir herramientas especializadas para mantener en stock (Gestión de mantenimiento interno/herramientas)
Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Fortalecimiento del programa de formación/entrenamiento del personal técnico.
Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Seguimiento al cumplimiento de procedimiento estandarizados de asistencia técnica y personal
Seguimiento y monitoreo a la capacidad del proceso, mejorando la productividad de los técnicos, estableciendo indicadores de gestión	tiene	ninguna	baja	media	alta	muy alta	influencia sobre	Gestionar una adecuada planificación de cada trabajo/servicio.